Iranian Journal of Pulses Research
Homepage: https://ijpr.um.ac.ir
Vol. 12, No. 2, December 2021, p. 165-182
Original Research; DOI: 10.22067/ijpr.v12i2.2102-1002

پژوهش‌های حبوبات ایران
سال(دوره) ۱۲ شمارۀ ۲، نیمۀ دوّم ۱۴۰۰
صفحۀ ۱۸۲-۱۶۵، نوع مقاله: پژوهشی

اثر تاریخ کاشت و رقم بر تراکم و خسارت مگس مینوز برگ نخود *Liriomyza congesta* (Becker) در منطقه اشنویه، استان آذربایجان‌غربی

نجم‌الدین عباسی[1]، اکبر قاسمی کهریزه[2]* و عباس حسین‌زاده[3]

۱- دانش‌آموخته حشره‌شناسی کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد؛ mosashno17@yahoo.com
۲- عضو هیئت علمی گروه گیاه‌پزشکی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران
۳- عضو هیئت علمی گروه گیاه‌پزشکی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران؛ abas1354@yahoo.com

تاریخ‌ها:
دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۵، بازنگری: ۱۴۰۰/۰۲/۱۶، پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۳۱؛ انتشار آنلاین مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۰۱

نحوه ارجاع به مقاله:
عباسی، ن، قاسمی کهریزه، ا.، و حسین‌زاده، ع. ۱۴۰۰. اثر تاریخ کاشت و رقم بر تراکم و خسارت مگس مینوز برگ نخود *Liriomyza congesta* (Becker) در منطقه اشنویه، استان آذربایجان غربی. پژوهش‌های حبوبات ایران ۱۲(۲): ۱۸۲-۱۶۵.

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و رقم بر کنترل مگس مینوز برگ نخود، *Liriomyza congesta* (Becker) در منطقه اشنویه استان آذربایجان غربی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ اجرا گردید. در این تحقیق فاکتور اول، ارقام نخود شامل گریت، جم، بیونیج، ILC482 و رقم محلی پیروز و فاکتور دوم سه زمان کشت در تاریخ‌های ۲۹ اسفند، ۱۵ و ۳۱ فروردین بودند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بین ارقام مختلف و زمان‌های مختلف کاشت در مورد تمام صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار وجود داشت (p<۰/۰۵). همچنین در مورد تمام صفات مورد بررسی، به‌جُز میزان بوته‌های آلوده، اثر متقابل رقم در زمان کاشت معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). در بین ارقام مورد بررسی بیشترین تعداد بوته‌های آلوده (۱/۸۴±۱۷/۷۷ درصد)، تعداد لارو در بوته (۰/۳۸±۴/۶۶ لارو)، میزان آلودگی برگ (۰/۵۸±۱۱ درصد) و کمترین تعداد دانه در بوته (۰/۵۸±۲۰ دانه) و وزن ۱۰۰دانه (۰/۸۸±۱۶/۶۶ گرم) به رقم جم اختصاص داشت. بیشترین تعداد غلاف در بوته (۲/۱۹±۱۹/۶۶ غلاف)، تعداد دانه در بوته (۱/۵۳±۲۶ دانه)، وزن۱۰۰دانه (۱/۳۰±۳۳ گرم)، عملکرد بیولوژیک (۱۵۸/۵۷±۲۵۴۷/۳ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد دانه (۴۶/۷۶±۱۳۹۷/۴ کیلوگرم در هکتار) و کمترین میزان بوته‌های آلوده (۰/۶۱±۷/۴۰ درصد) در رقم ILC482 مشاهده گردید. زمان کاشت ۲۹ اسفند به عنوان بهترین زمان کاشت و رقم ILC482 به عنوان مقاوم‌ترین و پرمحصول‌ترین رقم شناسایی شد. بنابراین با تنظیم تاریخ کاشت و استفاده از ارقام مقاوم می‌توان به صورت مؤثری مگس مینوز برگ نخود را کنترل کرد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان اظهار داشت هر چند کاشت در زمان ۲۹ اسفند بیشترین درصد برگ‌های آلوده را به خود اختصاص داد، اما به دلیل افزایش طول دوره رشد و مکانیسم جبرانی، گیاه توانست علاوه بر تحمل آفت، بیشترین عملکرد و اجزای عملکرد را تولید کند.

واژه‌های کلیدی: رقم؛ عملکرد دانه؛ مقاومت؛ مینوز برگ نخود

مقدمه

نخود، *Cicer arietinum* L. یکی از مهم‌ترین گیاهان خانواده بقولات بوده و به دلیل داشتن پروتئین و نشاسته فراوان از اهمیت زیادی در جیره غذایی برخوردار است (Parsa & Bagheri, 2008). عوامل متعددی، دستیابی به پتانسیل عملکرد دانه در نخود را با مشکل مواجه می‌سازند که در این میان، نقش عوامل زنده از جمله آفات، قابل توجه می‌باشد (Nouri & Shahryari, 1985). از آفات مهم نخود کرم پیله خوار نخود، *Heliothis viriplaca* Hufnagel و مگس مینوز برگ نخود *Liriomyza congesta* (Becker) را می‌توان نام برد (Malazadeh *et al*., 2020). مگس مینوز برگ نخود به طریق

* نویسنده مسئول: ghassemikahrizeh@gmail.com

غیرمستقیم با تغذیه از برگ‌های نخود باعث کاهش عملکرد محصول نخود می‌شود (Kang *et al*., 2009). مقدار خسارت مگس مینوز برگ نخود به‌دلیل غیرمستقیم‌بودن خسارت آن روی عملکرد دقیقاً مشخص نیست، ولی این آفت بعد از کرم پیله‌خوار نخود از خسارت‌زاترین آفات نخود می‌باشد (Fazeli & Honarparvaran, 1995).

مگس‌های مینوز متعلق به جنس *Liriomyza* بوده و آفاتی هستند که از برگ‌های تعداد زیادی از گونه‌های گیاهی تغذیه می‌کنند. جنس *Liriomyza* شامل بیش از ۳۰۰ گونه است که در سرتاسر دنیا انتشار دارند. از بین این تعداد، ۲۳گونه از نظر اقتصادی حائز اهمیت می‌باشند (Parrella, 1987; Kang *et al*., 2009). مگس مینوز برگ نخود، ***L. congesta*** یکی از آفات مهم نخود در زراعت‌های نخود می‌باشد. خسارت این آفت به استثنای نخود در روی سایر حبوبات مشاهده نشده است (Kang *et al*., 2009). مگس مینوز برگ نخود دارای ۴-۳ نسل در سال بوده و زمستان را به صورت شفیره در عمق ۶-۵ سانتی‌متری خاک می‌گذراند. طول دوره تکاملی یک نسل با متوسط درجه‌حرارت ۲۴ درجه سیلسیوس ۳۰ روز می‌باشد (Leibee, 1984; Capinera, 2001).

در زمینه مدیریت مگس‌های مینوز خانواده Agromyzidae تحقیقات علمی متعددی در سطح بسیار گسترده انجام گرفته است. حشره‌کش‌های شیمیایی و گیاهی زیادی به منظور کنترل مگس‌های مینوز مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند و اکنون به طور وسیع در سطح جهان به وسیله کشاورزان مورد استفاده قرار می‌گیرند. امروزه مصرف بی‌رویه آفت‌کش‌ها مشکلات زیادی مانند اثرات سوء بر سلامت انسان، حشرات گرده‌افشان، حیوانات اهلی، ورود این مواد به آب و خاک و تأثیر مستقیم و غیرمستقیم آن بر این نظام‌های زیستی دارد (Ranjbar & Shams, 2009) و کارآیی این آفت‌کش‌ها به دلیل مصرف بی‌رویه و نادرست، آثار نامطلوب روی دشمنان طبیعی و توسعه مقاومت بین جمعیت‌های مگس مینوز، به شدت کاهش یافته است (Murphy & Lasalle, 1999).

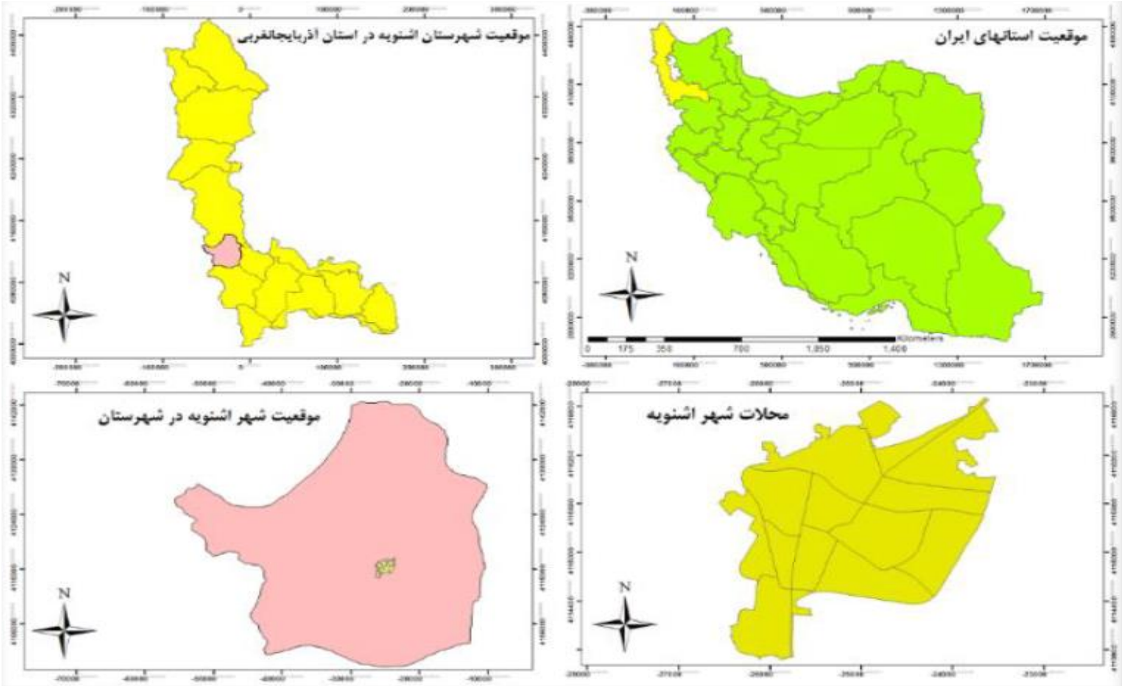
کنترل زراعی از مؤثرترین و ساده‌ترین روش‌های پیشگیری آفات در مدیریت تلفیقی است (Pedigo, 2002). در این روش کنترل، با تغییر تاریخ کاشت، تراکم کاشت و استفاده از ارقام مقاوم در تطابق بیولوژی آفت با فنولوژی گیاه، اختلال ایجاد می‌شود و از استقرار آفت روی محصول ممانعت به عمل می‌آید (Pedigo, 2002). تغییر تاریخ کاشت باعث عدم همزمانی بین مرحلهٔ حساس رشدی گیاه و مرحلهٔ خسارت‌زای آفت می‌گردد و باعث تأخیر در استقرار آفت روی گیاه و کاهش میزان تولیدمثل و بقای آفت و خسارت مربوط به مرحلهٔ رشدی حساس گیاه می‌شود (Pedigo, 2002).

فعالیت‌های تحقیقاتی انجام‌شده در زمینه معرفی ارقام جدید نخود دیم از بدو تأسیس مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (سال ۱۳۷۲) منجر به شناسایی و معرفی ارقامی از نخود (شامل ارقام هاشم، آرمان، آزاد و سارال) شده است، ولی به دلیل تنوع اقلیمی موجود در کشور، هنوز تنوع مطلوب و کافی ارقام برای کشت و کار در مناطق مختلف فراهم نشده و نیاز به شناسایی و معرفی ژنوتیپ‌های جدید بیش از پیش وجود دارد. علاوه بر این، مدیریت تنش‌های زنده (آفات و بیماری‌ها) و غیرزنده محیطی (خشکی، گرما، سرما و ...) در مناطق عمده دیم‌کاری کشور، یکی از مهم‌ترین روش‌های افزایش تولید نخود در واحد سطح است. در طی ۴۰سال گذشته تحقیقات انجام‌گرفته در زمینه تولید و استفاده از واریته‌های زراعی مقاوم به حشرات به افزایش چشمگیری در تولید مواد غذایی در مناطق عمده کشاورزی جهان منجر شده است و به همین دلیل در اغلب برنامه‌های حفظ نباتات کشورهای پیشرفته دنیا موضوع مقاومت گیاهان به حشرات جایگاه مهمی را احراز کرده است (Datta, 2004). لذا با توجه به وسعت دیم‌زارها و کاشت نخود در استان آذربایجان غربی- به خصوص در شهرستان اشنویه در سطح وسیع و در تناوب زراعی با گندم- مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و رقم بر تراکم و خسارت مگس مینوز برگ نخود که تأثیر مهمی در تولید محصول نخود و کاهش عملکرد آن دارد، انجام شد تا بتوان با انتخاب مناسب‌ترین زمان کاشت و بهترین رقم، ضمن کاهش خسارت آفت، میزان مصرف سموم آفت‌کش و اثرات سوء ناشی از آنها را کاهش داد.

مواد و روش‌ها

مشخصات محل اجرای آزمایش

این آزمایش در مزرعه کشاورزی مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان اشنویه در استان آذربایجان‌غربی اجرا شد. محل اجرای آزمایش در موقعیت جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی و در ارتفاع ۱۴۱۱ متری از سطح دریای آزاد واقع شده است. قبل از اجرای آزمایش از عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌گیری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن تعیین گردید (جدول ۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محل اجرای طرح
Fig. 1. Geographical location of the project

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش
Table 1. Physical and chemical properties of the soil at the site

منطقه Location	بافت Texture	اسیدیته pH	ماده آلی(٪) Organic matter	کربنات کلسیم (٪) Caco3 (%)	نیتروژن(٪) N (%)	فسفر (قسمت در میلیون) P (ppm)	پتاسیم (قسمت در میلیون) K (ppm)
اشنویه Oshnavia	لومی رسی (Clay-Loam)	7.5	0.61	21.5	0.061	9.6	286

ارقام مورد بررسی و مشخصات طرح آزمایشی

تحقیق حاضر در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتور اول، ارقام نخود شامل ارقام گریت، جم، بیونیج، ILC482 و رقم محلی پیروز و فاکتور دوم سه زمان کشت در تاریخ‌های ۲۹ اسفند، ۱۵ و ۳۱ فروردین بود. بذور مورد استفاده از مرکز تحقیقات دیم مراغه تهیه شد.

آماده نمودن زمین و کرت‌بندی و کاشت

ابتدا زمین با استفاده از گاوآهن برگردان‌دار شخم زده شد و سپس با استفاده از دیسک، کلوخ‌ها خُرد و زمین تا حدی تسطیح گردید. تعداد ۱۵ کرت به ابعاد ۲×۵ متر ایجاد گردید. پس از پیاده‌نمودن نقشهٔ طرح در کرت‌های آزمایش، بسته به تاریخ کاشت و نوع رقم، عملیات کاشت به صورت دستی با ایجاد شیاری به عمق تقریبی ۷ سانتی‌متر با استفاده از فوکا صورت گرفت. هر کرت آزمایشی شامل ۱۰ ردیف کاشت به طول پنج متر بود و فاصلهٔ بین ردیف‌های کاشت برای تمام واحدهای آزمایشی، ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها، دو متر در نظر گرفته شد. با توجه به این‌که در هر کپه یک بذر کاشته شده بود، نیازی به تنک‌کردن وجود نداشت. در طی دوره رشد نخود، مزرعه چندین‌بار به روش دستی وجین

گردید. علف‌های‌هرز عمدتاً شامل ترشک، پنجه‌مرغی، شنگ، بی‌تراغ و پیچک صحرایی بودند. در این بررسی هیچ‌گونه مبارزه‌ای بر علیه آفات انجام نشد، ولی سایر فاکتورها از قبیل آماده‌سازی زمین، مبارزه با علف‌های‌هرز، بیماری برق‌زدگی و غیره مطابق عرف منطقه انجام گرفت. زمانی که ۹۰درصد غلاف‌ها به رنگ زرد و زرد مایل به قهوه‌ای درآمدند، اقدام به برداشت محصول گردید. با فاصله زمانی چند روز ابتدا رقم پیروز، بعداً رقم بیونیج و سپس ارقام جم، ILC482 و گریت برداشت گردید.

صفات مورد بررسی

از اواسط اردیبهشت‌ماه ضمن بررسی مزرعه در صورت مشاهده علایم خسارتی آفت در روی برگ‌ها، تعداد لارو در بوته به‌صورت هفتگی تا اواخر خردادماه شمارش گردید. در طول دوره رشد صفات تراکم لارو در بوته، تعداد برگ‌های خشک‌شده در بوته بر اثر تغذیه لارو مگس، تعداد برگ‌های سالم در بوته و درصد آلودگی برگ نخود اندازه‌گیری شد. درصد آلودگی برگ از طریق تقسیم تعداد برگ آفت‌زده بر تعداد کل برگ‌های بوته های انتخابی تعیین شد. برای اندازه‌گیری تعداد غلاف در بوته، تعداد ۱۰ بوته به‌صورت تصادفی از دو ردیف میانی هر کرت انتخاب شد و تعداد کل غلاف‌های هر بوته شمارش و میانگین تعداد غلاف به عنوان ارزش هر کرت منظور شد. برای تعیین تعداد دانه در بوته، پس از رسیدگی مزرعه غلاف‌های ۱۰بوته که به‌طور تصادفی انتخاب شده بودند، از بذر جدا شده و غلاف-هایی که دارای یک بذر و دو بذر بودند، کاملاً مشخص و پس از مشخص‌شدن تعداد دانه‌های هر بوته، میانگین تعداد دانه بوته به عنوان ارزش صفت مورد بررسی منظور شد. برای تعیین وزن۱۰۰دانه، تعداد ۱۰۰ دانه از بذور هر کرت که دارای رطوبت مناسب بودند، در نظر گرفته شد، برای هر کرت وزن۱۰۰دانه توسط ترازوی دیجیتالی حساس با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری و یادداشت گردید.

برای اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک پس از رسیدن بوته های هر کرت، ردیف‌های حاشیه و ۲۵ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای ردیف‌ها حذف و بوته‌های باقیمانده در سطحی برابر یک مترمربع از هر کرت کف‌بُر شده و پس از توزین به عنوان عملکرد بیولوژیک در واحد سطح، ثبت و برحسب کیلوگرم در هکتار در محاسبات آماری مدنظر قرار گرفت. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه پس از رسیدن بوته‌های هر کرت، ردیف‌های حاشیه و ۲۵ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای ردیف‌ها حذف و بوته های باقیمانده در سطحی برابر یک مترمربع از هر کرت برداشت و پس از توزین عملکرد دانه به عنوان عملکرد دانه در واحد سطح ثبت و برحسب کیلوگرم در هکتار در محاسبات آماری مدنظر قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابتدا داده‌های مربوط به تعداد لارو در هر بوته با استفاده از فرمول $\sqrt{X+0.5}$ و تعداد غلاف در بوته با فرمول $\sqrt{X}$ نرمال شدند (Malazadeh *et al.*, 2020). سپس تجزیه آماری بعد از اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی داده‌های به‌دست‌آمده در قالب طرح فاکتوریل با پایه بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.2 انجام گردید. برای ترسیم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد از لحاظ همه صفات مورد بررسی بین زمان‌های کاشت و ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۵درصد وجود داشت. اثر متقابل رقم در زمان کاشت در مورد همه صفات مورد بررسی به‌جُز میزان بوته‌های آلوده در سطح ۵درصد معنی‌دار بود (جدول ۲).

آلودگی بوته‌ها

مقایسه میانگین اثر زمان‌های کاشت از لحاظ اثر بر درصد بوته‌های آلوده نشان داد کاشت در زمان ۲۹ اسفند با متوسط ۱۲/۸۸±۰/۷۹ درصد بیشترین درصد آلودگی را به خود اختصاص داد و کاشت در زمان‌های ۱۵ و ۳۱ فروردین به ترتیب با متوسط ۱۰/۲۲±۰/۶۹ و ۸/۰۰±۰/۷۵ درصد در رتبه های بعدی قرار گرفتند (شکل ۲).

Nematollahi *et al,* (2007) در بررسی تأثیر تاریخ کاشت و خاکپوش‌های پلی‌اتیلن در میزان آلودگی به مینوز سبزی و صیفی در کشت تونلی خیار در اصفهان گزارش کردند که حداقل و حداکثر میزان آلودگی آفت به ترتیب مربوط به تاریخ‌های کشت اول (۱۵ بهمن) و سوم (۱۵ اسفند) بود. در این شیوه کاشت، انتخاب تاریخ‌های کاشت زودتر توانست به کاهش آلودگی بوته‌های خیار به آفت منیوز سبزی و صیفی منجر شود.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مربوط به اثر تاریخ کاشت و رقم بر تراکم و خسارت مگس مینوز برگ نخود (*Liriomyza congesta*) در منطقه اشنویه، استان آذربایجان‌غربی در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

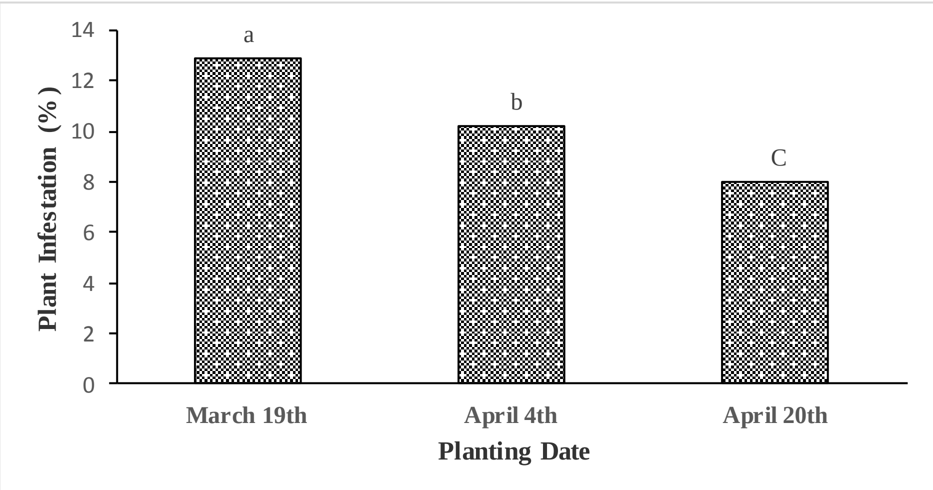
Table 2. Analysis of variance of traits related to the effect of planting time and cultivar on density and injury by chickpea leaf-miner (*Liriomyza congesta*) in Oshnavia region, West Azarbaijan province in the 2017-2018 growing season

منبع تغییرات S. O. V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)							
		آلودگی بوته‌ها PI[+]	تراکم لارو LD	آلودگی برگ‌ها LI	تعداد غلاف در بوته NPP	تعداد دانه در بوته NSP	وزن ۱۰۰ دانه 100SW	عملکرد بیولوژیک BY	عملکرد دانه GY
Replication تکرار	2	60.18	0.68	14.06	2.86	2.06	7.22	1999947	131652
Cultivar (C) رقم زراعی	4	167.81**	6.94**	26.74**	12.15**	8.57*	284.92**	3457152**	376812**
Planting time (PT) زمان کاشت	2	89.77**	3.88**	9.60**	12.31**	13.40**	62.48**	1539353**	1174639**
رقم×زمان کاشت (PT×C)	28	7.15 ns	0.61*	4.96**	1.65*	2.23*	8.57**	191678**	123585**
Error خطا	28	6.27	0.21	1.40	0.71	2.40	2.60	40559	24067
درصد ضریب تغییرات CV%	-	24.15	16.60	16.43	11.71	7.01	6.83	12.41	18.94

ns، * و **: به ترتیب عدم معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵درصد و ۱درصد

ns, ** and *: Non significant and significant at 5% and 1% probability level, respectively

[+] PI: Plant Infestation; LD: Larvae Density; LI: Leaves Infestation; NPP: Number of Pods per Plant; NSP: Number of Seeds per Plant; 100SW: 100 Seeds Weight; BY: Biological Yield; GY: Grain Yield



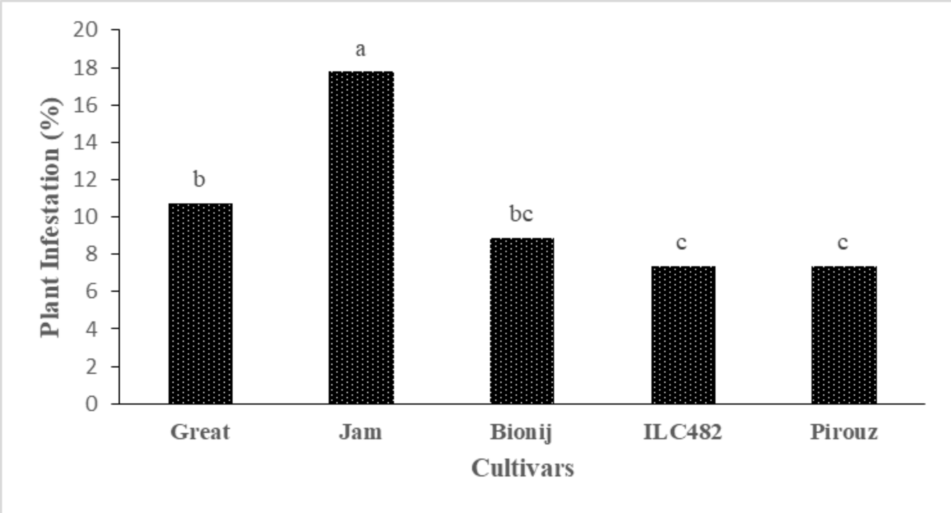
شکل ۲- اثر تاریخ کاشت بر میانگین میزان بوته‌های آلوده نخود به مگس مینوز برگ نخود در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

Fig. 2. The effect of planting time on mean chickpea leaf-miner infested plants in 2018-2019 growing season

مقایسه میانگین ارقام از لحاظ درصد بوته‌های آلوده نشان داد رقم جم با متوسط ۱/۸۴±۱۷/۷۷ درصد بیشترین درصد آلودگی و ارقام ILC482 و پیروز به‌ترتیب با میانگین ۰/۶۱±۷/۴۰ و ۰/۷۰±۷/۴۰ درصد کمترین درصد بوته‌های آلوده را به خود اختصاص دادند، لازم به ذکر است که بین ارقام ILC482 و پیروز و رقم بیونیج از نظر درصد بوته‌های آلوده اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (شکل ۳).

در بررسی مقاومت ۱۹ رقم لوبیا نسبت به مگس مینوز *Liriomyza sativa* Blanchard مشخص شد که همه ارقام مورد حمله آفت قرار گرفتند، اما رقم پرستو به عنوان نیمه‌مقاوم و رقم صیاد به عنوان حساس بودند (Zahiri *et al*., 2003). تاریخ کاشت در کنار سایر عوامل زراعی مانند نوع رقم و فاصله کاشت روی میزان آلودگی محصول به مینوز تأثیر می‌گذارد (Sohi, 1994) که در تحقیق حاضر نیز نتایج مشابهی به دست آمد.

در تحقیقی تحت عنوان مقاومت ارقام مختلف نخود فرنگی (*Pisum sativum* L.) به مینوز نخود، در بین ۱۱ رقم مورد بررسی از لحاظ میزان مقاومت به آفت، اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید و مشخص شد ارقام P-200 و P-402 بالاترین مقاومت را نسبت به آفت مذکور نشان دادند، به‌طوری‌که این دو رقم کمترین ارجحیت را برای تغذیه و تخم‌ریزی داشتند (Sen & Sehgal, 1995).



شکل ۳- اثر رقم زراعی بر میانگین میزان بوته‌های آلوده نخود به مگس مینوز برگ نخود در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷
Fig. 3. The effect of cultivar on mean chickpea leaf-miner infested plants in 2018-2019 growing season

تراکم لارو

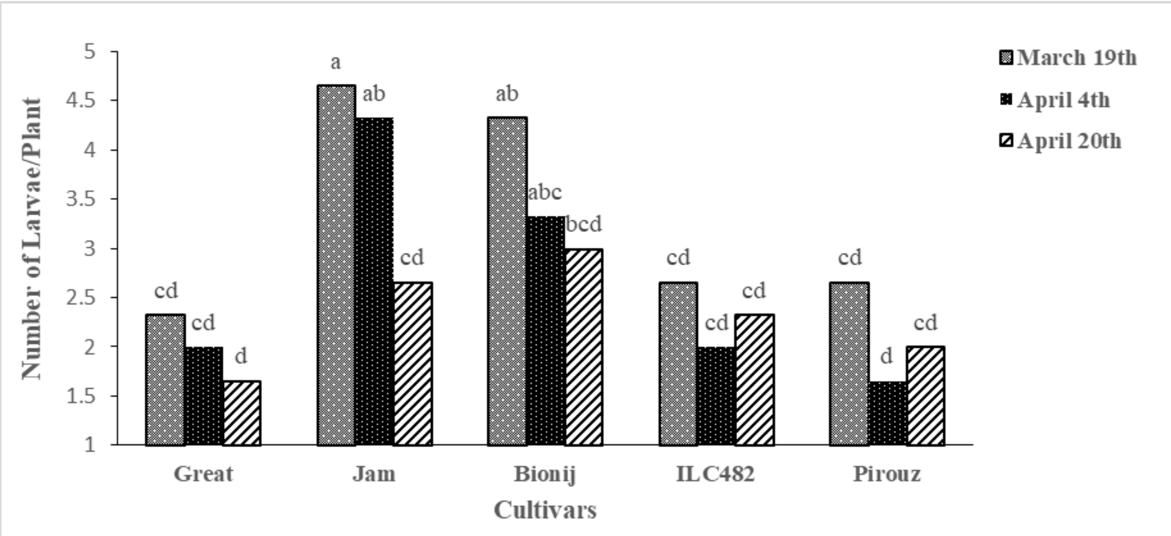
مقایسه میانگین تیمارهای اثر متقابل رقم و زمان کشت نشان داد بالاترین تعداد لارو در بوته به رقم جم در زمان کاشت ۲۹ اسفند با میانگین ۰/۳۸±۴/۶۶ عدد در بوته اختصاص داشت، هر چند بین تیمار مذکور و تیمارهای رقم جم کاشته شده در زمان ۱۵ فروردین و رقم بیونیج کاشته‌شده در زمان-های ۲۹ اسفند و ۱۵ فروردین اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در رقم جم با تغییر در تاریخ کاشت از ۲۹ اسفند به ۳۱فروردین به صورت معنی‌داری از تعداد لارو در بوته کاسته شد، اما در ارقام بیونیج، ILC482، گریت و پیروز هر چند با به تأخیرافتادن زمان کاشت از تعداد لارو در بوته کاسته شد، اما این کاهش در مقایسه با کاشت در ۲۹ اسفند از نظر آماری معنی‌دار نبود (شکل ۴). در انتخاب میزبان توسط یک آفت عوامل متعددی از جمله خصوصیات ژنتیکی ارقام نقش دارند (Smith, 2005). برخی از ارقام دارای یک سری خصوصیات ظاهری و بیوشیمیایی هستند که آفت آن‌ها را برای تغذیه و تخم‌گذاری ترجیح نمی‌دهد. در مورد مگس مینوز که لاروها در داخل دالان‌های ایجادشده محبوس هستند، انتخاب میزبان توسط حشره ماده بسیار با اهمیت‌تر است، بنابراین می‌توان اظهار داشت در مطالعه حاضر، ارقام جم و بیونیج دارای خصوصیات ظاهری و بیوشیمیایی مناسبی بوده‌اندکه مگس ماده مینوز آن‌ها را برای تخم‌ریزی انتخاب کرده است، اما حشره ماده از تخم‌گذاری روی ارقام گریت، ILC482 و پیروز به واسطه خصوصیات ژنتیکی، ظاهری و بیوشیمیایی همانند محتوی فنل و ترشح اسید اگزالیک و اسید مالیک اجتناب کرده است.

در مطالعه Parvin *et al*, (2017) تعداد لارو در بوته نخود از صفر تا سه عدد متغیر بود، به‌طوری‌که بالاترین تعداد لارو در بوته به ماه فروردین اختصاص داشت. به طور کلی جمعیت مینوز گونه‌های مختلف *Liriomyza* در کشت‌های بهاره و زمستانه محصولات کمتر از کشت‌های تابستانه و پاییزه می‌باشد که این امر احتمالاً به دلیل حرارت کمتر و پارازیته شدن آفت در این کشت‌ها می‌باشد (Palumbo, 1995). Bijjur & Verma (1995) مشاهده کردند جمعیت لاروهای مینوز نخود با کاهش دما به صورت معنی‌دار افزایش نشان داد و در هفته‌های آخر آذرماه در مرحله گلدهی نخود با متوسط ۱۹/۸۸ و ۱۹/۱۴ شفیره به ازای هر بوته در دو سال مورد مطالعه به حداکثر مقدار خود رسید، اما بعداً با افزایش تدریجی

دما همراه با رسیدگی کامل محصول، جمعیت آفت نرخ نزولی نشان داد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. در مطالعه‌ای بالاترین تعداد مینوز برگ با متوسط ۴/۵۷ و ۴/۳۰ در زمان کاشت هفته آخر تیر و کمترین تراکم حشره در زمان کاشت آخر خرداد گزارش شد (Abhilasha & Shekharappa, 2017). در تحقیقی دیگر مقدار آلودگی آفت مینوز برگ در کلیه ارقام نخود از اواخر بهمن ماه شروع شد و تا اواخر فروردین ماه ادامه یافت، تراکم آفت در اواخر دی‌ماه کمترین مقدار بود و به صورت همزمان در کلیه واریته‌های نخود افزایش نشان داد و در هفته هفتم پس از کشت به حداکثر مقدار خود رسید. در اوایل فروردین ماه نیز به علت رسیدگی کامل محصول، مقدار این آفت کاهش نشان داد (Singh & Saravanan, 2008).

Toker *et al,* (2010) در ارزیابی مقاومت ارقام مختلف نخود به مگس مینوز برگ در ترکیه، نتیجه گرفتند که بین ارقام مختلف نخود از نظر تعداد مینوز برگ در هر بوته اختلاف معنی‌داری وجود داشت که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. طبق تحقیق آن‌ها تعداد لاروها در برگ از ۱/۵ در ارقام با برگ‌های چندضلعی تا ۷/۲ در ارقامی با برگ‌های معمولی متغیر بود و از این نظر اختلاف بین ارقام مختلف معنی‌دار بود. در تحقیق آن‌ها ارقام CA2969، ILC8817، ICC4951 بالاترین و رقم 5016 کمترین تعداد لارو مگس مینوز را بر روی برگ‌هایشان نشان دادند.

در تحقیقی با هدف بررسی تأثیر تغییرات فصلی بر مدیریت مینوز برگ نخود، مینوز برگ نخود از اواخر بهمن‌ماه با تراکم ۷/۳ لارو در بوته گزارش شد که جمعیت آن در اواسط اسفندماه با متوسط ۹/۲۵ لارو به ازای هر بوته به اوج خود رسید. در این تحقیق جمعیت مگس مینوز نخود با افزایش دما، میزان بارندگی کم و وجود رطوبت صبحگاهی به حداکثر مقدار خود رسید، درحالی‌که جمعیت این آفت با کاهش دما، رطوبت نسبی عصرگاهی، وزش باد و افزایش تعداد ساعت تابش آفتاب کاهش نشان داد (Singh & Saravanan, 2008). درجه متفاوت آلودگی توسط لارو مینوز برگ نخود بر روی ارقام مختلف و در مناطق مختلف به وسیله Saeed *et al,* (2003) نیز گزارش شده است.



شکل ۴- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین تعداد لارو مگس مینوز برگ نخود در بوته در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

Fig. 4. Interaction of cultivar and planting time on mean chickpea leaf-miner larvae per plant in 2018-2019 growing season

آلودگی برگ‌ها

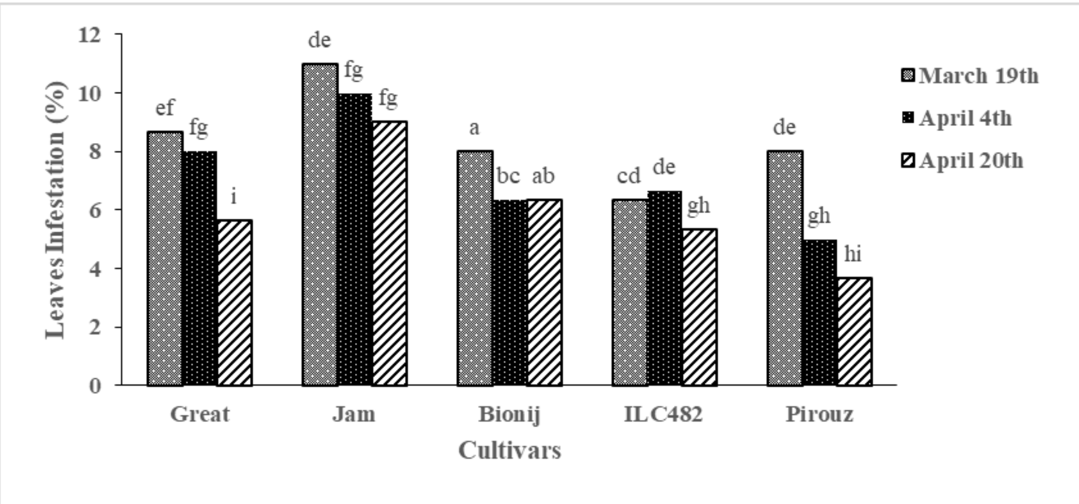
مقایسه میانگین تیمارهای اثر متقابل رقم در زمان کاشت از لحاظ میزان آلودگی برگ حاکی از آن بود که رقم جم کاشته شده در زمان ۲۹ اسفند با متوسط ۰/۵۸±۱۱ درصد بالاترین و رقم پیروز کاشته شده در ۳۱ فروردین با متوسط ۰/۲۸±۳/۶۶ درصد کمترین میزان آلودگی برگ را به خود اختصاص دادند. نتایج مقایسه میانگین تیمارهای اثر متقابل نشان داد در سه رقم گریت، جم و پیروز به‌تأخیرانداختن کشت تا ۳۱ فروردین

در مقایسه با ۲۹ اسفند میزان آلودگی بوته را به صورت معنی‌داری کاهش داد. در دو رقم بیونیج و ILC482 بین زمان‌های کاشت از لحاظ میزان آلودگی برگ اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (شکل ۵).

El Bouhssinia *et al*, (2008) در بررسی اثر تاریخ کشت و نوع رقم بر مقدار خسارت مینوز برگ نخود گزارش کردند میزان خسارت مینوز برگ نخود در ارقام محلی به صورت معنی‌داری در مقایسه با ارقام جدید و اصلاح‌شده (Flip 82-150 و Ghab 3) بیشتر بود و مشخص شد مقدار خسارت در کشت بهاره چهار برابر بیشتر از کشت پاییزه بود. Toker *et al*, (2010) در ارزیابی مقاومت ۱۵ رقم مختلف نخود به مینوز برگ در دو سال گزارش کردند بین ارقام از نظر تعداد برگ آفت‌زده، میزان خسارت مینوز و مقدار خسارت برگ اختلاف معنی‌داری وجود داشت که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. محققان مذکور اظهار داشتند رقم Kusmen99 کمترین تعداد برگ آفت‌زده و میزان خسارت مینوز و بالاترین مقدار مقاومت به مینوز برگ را نشان داد. آن‌ها اظهار داشتند میزان مقاومت یک رقم به آفت با تعداد آفت بر روی برگ، مقدار خسارت آفت و اندازه برگ همبستگی مثبت و معنی‌دار و با تیپ برگ همبستگی منفی و معنی‌دار نشان داد.

Khan *et al*, (2015) در ارزیابی واکنش ارقام مختلف نخود به آفات مختلف در منطقه پیشاور پاکستان گزارش کردند که بین ارقام مختلف، زمان کاشت و اثر متقابل دو تیمار اختلاف معنی‌دار وجود داشت و بالاترین تعداد برگ آلوده (۱۶/۳۰ برگ) در هفته هفتم و کمترین تعداد برگ آلوده (۵/۸۵ برگ) در هفته اول بود. همچنین گزارش شد بالاترین تعداد برگ آفت‌زده با متوسط ۷/۲۱ برگ به رقم لیدر (Leader) اختصاص داشت و بعد از رقم مذکور بالاترین تعداد برگ آفت‌زده در ارقام PF-400 و Azad P-1 به ترتیب با متوسط ۷/۱۸ و ۷/۱۴ ثبت شد، درحالی‌که کمترین تعداد برگ آلوده در رقم کلیماکس (Climax) با متوسط ۵/۸۵ برگ مشاهده شد. همچنین در بین تیمارهای اثر متقابل نیز بالاترین تعداد مینور برگ با متوسط ۱۷/۵۰ در هفته هفتم و کمترین مقدار در هفته اول و واریته لیدر (۰/۶۲ برگ) گزارش شد.

Parvin *et al*, (2017) در تحقیقی تحت عنوان میزان آلودگی مینوز برگ در چند نوع محصول در منطقه بنگال اظهار داشتند که دامنه آلودگی بوته در نخود بین صفر تا ۲۰ درصد بود که کمترین مقدار آلودگی (صفر) در دی‌ماه و بالاترین نرخ آلودگی (۲۰ درصد) در اردیبهشت‌ماه ثبت شد، همچنین در مطالعه آن‌ها درصد آلودگی برگ، از صفر تا ۴۰ درصد متغیر بود و کمترین تعداد برگ آلوده در دی‌ماه و بالاترین مقدار در ماه اردیبهشت ثبت شد.



شکل ۵- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین درصد برگ‌های آلوده به مگس مینوز برگ نخود در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

Fig. 5. Interaction of cultivar and planting time on mean chickpea leaf-miner infested leaves in 2018-2019 growing season

تعداد غلاف در بوته

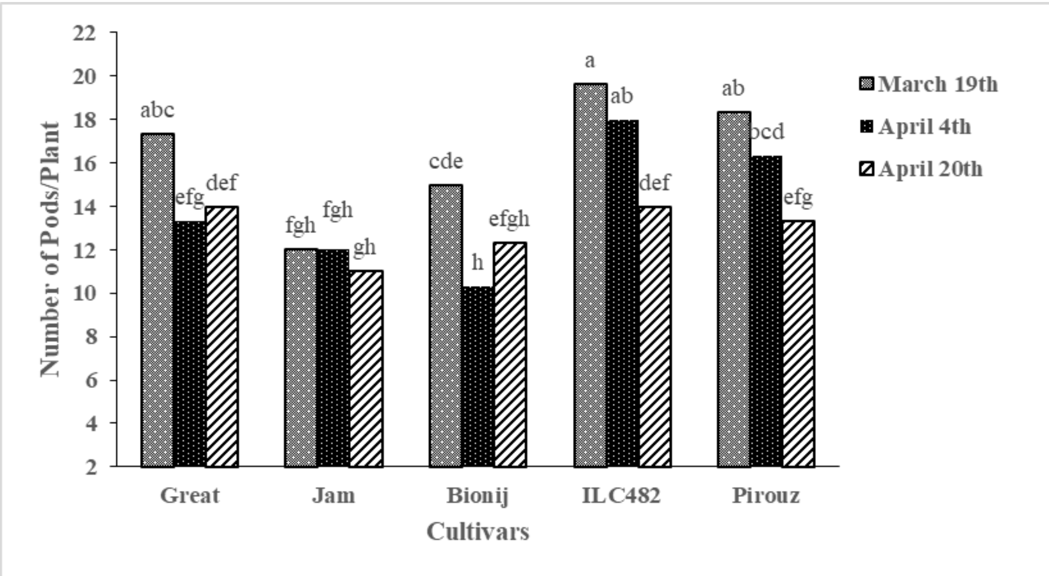
بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمارهای اثر متقابل، ارقام ILC482، پیروز و گریت کاشته‌شده در ۲۹ اسفند به ترتیب با متوسط ۲/۱۹±۱۹/۶۶، ۰/۸۷±۱۸/۳۲ و ۰/۸۵±۱۷/۳۲ و رقم ILC482 کاشته شده در ۱۵ فروردین با متوسط ۰/۸۷±۱۸ غلاف در بوته بالاترین تعداد غلاف در بوته را به خود اختصاص دادند. کمترین تعداد غلاف در بوته نیز با متوسط ۱/۲۷±۱۰/۳۲ غلاف در رقم بیونیج مشاهده شد (شکل ۶).

در تحقیق حاضر واکنش ارقام از نظر تعداد غلاف در بوته به زمان‌های مختلف کاشت متفاوت بود، به‌طوری‌که در ارقام گریت، ILC482 و پیروز تأخیر در تاریخ کاشت به صورت معنی‌داری از تعداد غلاف در بوته کاست، درحالی‌که در ارقام جم و بیونیج بین زمان‌های کاشت از نظر تعداد غلاف در بوته اختلاف معنی‌دار دیده نشد (شکل ۶).

Sadeghipoor & Aghaei (2012) از نظر تعداد غلاف در بوته اختلاف معنی‌داری را بین ارقام مورد بررسی مشاهده کردند و اظهار داشتند با تأخیر در کاشت تعداد غلاف در بوته نخود کاهش می‌یابد.

Rezvanimoghadam & Sadeghisamarjan (2008) و Mousavi & Pezeshkpoor (2006) نیز گزارش نمودند که در نخود تعداد غلاف در اثر تأخیر در کاشت کاهش می‌یابد که نتایج تحقیقات همه محققان مذکور با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

در مطالعه Farnia & Moradi (2015) بین ارقام مختلف نخود، زمان‌های کاشت و اثر متقابل دو تیمار از نظر تعداد غلاف در بوته اختلاف معنی‌دار وجود داشت. آن‌ها بالاترین تعداد دانه در بوته را در زمان کاشت آذر و در رقم ILC428 گزارش کردند.



شکل ۶- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین تعداد غلاف در بوته نخود در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

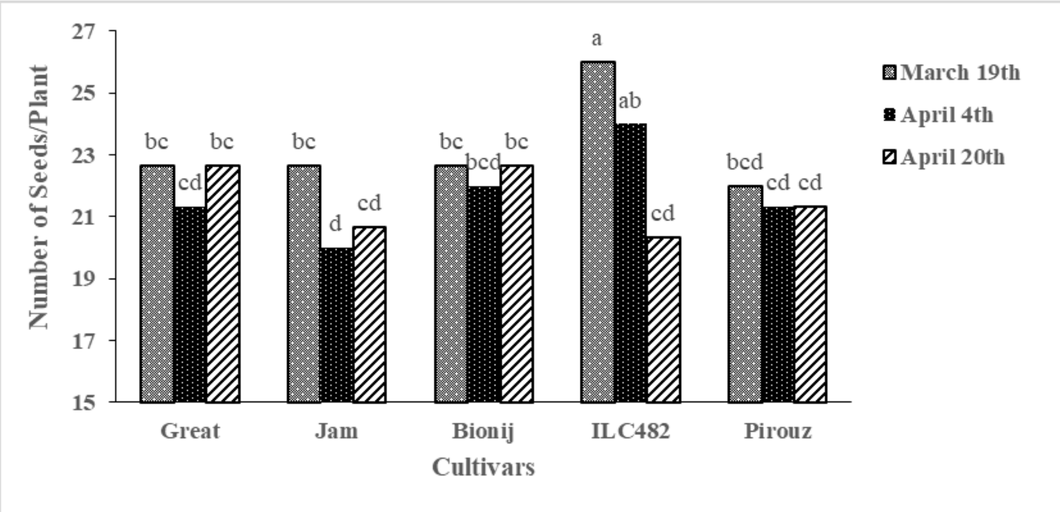
Fig. 6. Interaction of cultivar and planting time on mean number of pods per plant in 2018-2019 growing season

تعداد دانه در بوته

مقایسه میانگین تیمارهای اثر متقابل رقم و زمان کاشت از لحاظ اثر بر تعداد دانه در بوته نشان داد رقم ILC428 در زمان کاشت ۲۹ اسفند و ۱۵ فروردین به ترتیب با متوسط ۱/۵۳±۲۶ و ۱/۰۴±۲۴ دانه در بوته بالاترین تعداد دانه را به خود اختصاص دادند. کمترین تعداد دانه در بوته نیز با متوسط ۰/۵۸±۲۰ دانه در بوته به رقم جم کاشته شده در زمان ۱۵فروردین اختصاص داشت. در این مطالعه بین زمان‌های مختلف کشت از لحاظ اثر بر تعداد دانه در بوته در ارقام گریت، بیونیج و پیروز اختلاف معنی‌دار دیده نشد، در حالی‌که در ارقام جم و ILC428 به‌تأخیرانداختن زمان کاشت به صورت معنی داری از تعداد دانه در بوته کاست، به طوری‌که در ارقام مذکور

بیشترین و کمترین تعداد دانه در بوته به زمان‌های کاشت ۲۹ اسفند و ۳۱ فروردین اختصاص یافت (شکل ۷). Fallah (2005) عنوان نمود که با تأخیر در کاشت تعداد دانه در بوته کاهش می‌یابد. Vaghar *et al*, (2008) نیز گزارش نمودند که بین تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر تعداد دانه در بوته بین ارقام مختلف نخود اختلاف وجود دارد. نتایج تحقیق حاضر نیز مشابه نتایج تحقیقات مذکور می‌باشد.

Poma *et al*, (1990) اظهار داشتند چنانچه نخود در مرحله رشد زایشی به مدت طولانی در معرض روزهای گرم (۳۵ درجه سلسیوس) قرار گیرد، طول دوره پرشدن دانه، تعداد دانه در نیام و وزن دانه کاهش می‌یابد. در مطالعه Farnia & Moradi (2015) بین ارقام مختلف نخود، زمان‌های کاشت و اثر متقابل دو تیمار از نظر تعداد دانه در بوته اختلاف معنی داری وجود داشت. آن‌ها بالاترین تعداد دانه در بوته را در زمان کاشت آذر و در رقم ILC428 با متوسط ۴۲ دانه گزارش کردند.



شکل ۷- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین تعداد دانه در بوته نخود در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

Fig. 7. Interaction of cultivar and planting time on mean number of seeds per plant in 2018-2019 growing season

وزن۱۰۰دانه

نتایج مقایسه میانگین تیمارهای اثر متقابل رقم در زمان کاشت از لحاظ وزن۱۰۰دانه نخود حاکی از آن بود که رقم ILC428 کاشته‌شده در ۲۹ اسفند و ۱۵ فروردین به ترتیب با متوسط ۱/۳۰±۳۳ و ۱/۳۲±۳۱ گرم و همچنین رقم پیروز کاشته‌شده در زمان ۲۹ اسفند با متوسط ۲/۰۸±۳۲/۶۶ گرم بالاترین وزن۱۰۰دانه را به خود اختصاص دادند و رقم جم کاشته‌شده در تاریخ ۳۱ فروردین با میانگین ۰/۸۸±۱۶/۶۶ گرم کمترین وزن۱۰۰دانه را به خود اختصاص داد. بر اساس نتایج تحقیق حاضر به غیر از رقم بیونیج، در دیگر ارقام، به تأخیرانداختن زمان کاشت از ۲۹ اسفند به ۳۱ فروردین موجب کاهش معنی‌دار در وزن۱۰۰دانه نخود شد، در حالی‌که در رقم بیونیج بین زمان‌های کاشت از لحاظ اثر بر وزن۱۰۰دانه اختلاف معنی‌دار دیده نشد (شکل ۸).

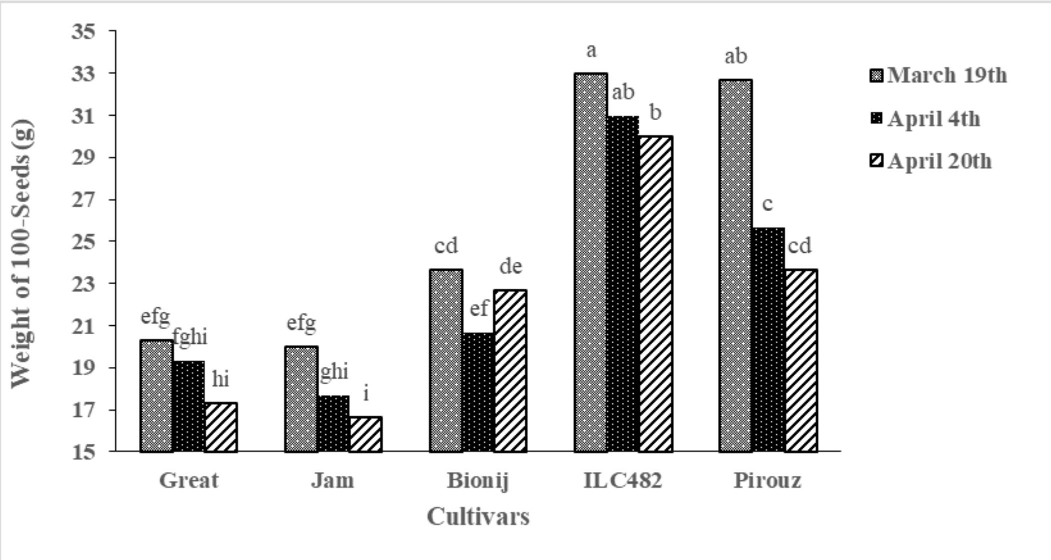
در مطالعه Kobrai *et al*, (2010) اثر زمان کشت و رقم بر وزن۱۰۰دانه نخود معنی‌دار بود. آن‌ها بالاترین وزن۱۰۰دانه را در رقم Filip84-48-C با متوسط ۲۵/۱۹ گرم در زمان کشت ۱۵ اسفند گزارش کردند.

محققان زیادی (Mousavi & Pezeshkpoor, 2006; Kobrai *et al*., 2010; Farnia & Moradi, 2015) کاهش در وزن۱۰۰دانه نخود با تأخیر در زمان کاشت را گزارش نمودند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. آن‌ها اعلام نمودند که تأخیر در کاشت به علت کوتاهی دوره رشد و خصوصاً دوران پرشدن دانه می‌تواند به کاهش وزن۱۰۰دانه در بوته منجر شود (Rezvanimoghadam and Sadeghisamarjan, 2008). Sharma *et al*, (2008) نیز اظهار داشتند تأخیر در کاشت نخود موجب کاهش معنی‌دار در وزن۱۰۰دانه در نخود می‌شود. Krouma *et al*, (2010) نیز اختلاف معنی‌داری را بین ارقام نخود از نظر ظرفیت فتوسنتزی نخود مشاهده کردند. اختلاف

ارقام از نظر ظرفیت فتوسنتزی می‌تواند در نهایت منجر به افزایش تهیه مواد فتوسنتزی و افزایش وزن دانه گردد. اختلافات مورفولوژیکی بین ارقام مانند سطح برگ نیز منجر به تغییر مقدار مواد فتوسنتزی موجود برای پرشدن دانه‌ها و وزن دانه‌ها می‌شود (Pachepsky & Rawls, 2004). در مطالعه بررسی واکنش ارقام نخود دیم به زمان کاشت در شرایط کرمانشاه گزارش شد اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر وزن۱۰۰دانه معنی‌دار بود، به‌طوری‌که در تاریخ کاشت اول بیشترین میزان وزن۱۰۰دانه در رقم آرمان و در تاریخ کاشت دوم و سوم در رقم آزاد به‌دست آمد (Farnia & Moradi, 2015).

عملکرد بیولوژیک

در این مطالعه بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب با متوسط ۲۵۴۷/۳±۱۵۸/۵۷ و ۸۷۹/۱±۳۸/۷۸ کیلوگرم در هکتار به رقم ILC482 کاشته شده در ۲۹ اسفند و رقم بیونیج کاشته‌شده در ۳۱ فروردین اختصاص داشت. مقایسه میانگین تیمارهای اثر متقابل نشان داد که به تأخیرانداختن زمان کاشت از ۲۹ اسفند به ۳۱ فروردین عملکرد بیولوژیک را به صورت معنی‌داری در ارقام جم، بیونیج، ILC482 و پیروز کاهش داد، درحالی‌که در رقم گریت تغییر در تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک نداشت (شکل ۹).



شکل ۸- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین وزن۱۰۰دانه نخود در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

Fig. 8. Interaction of cultivar and planting time on mean of 100 seeds weight in 2018-2019 growing season

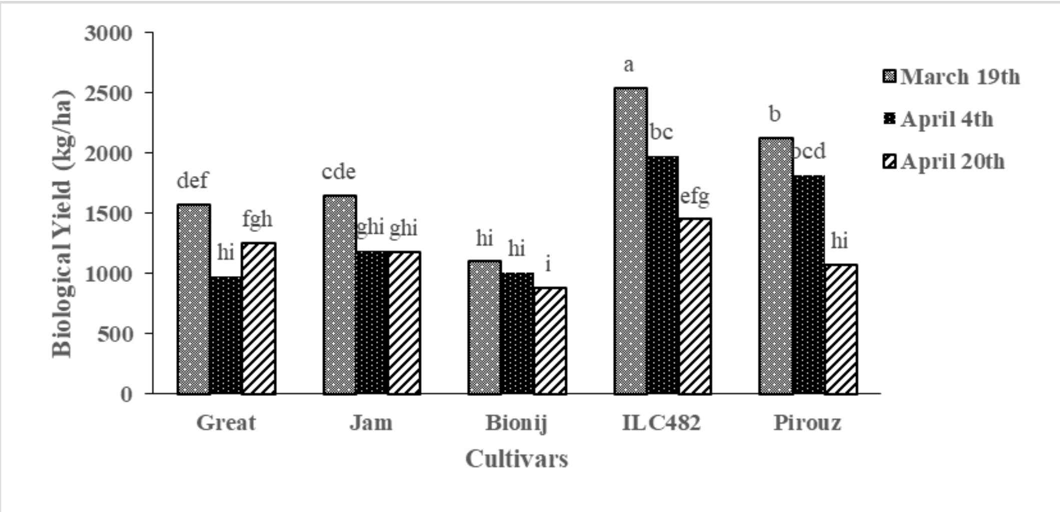
بالابودن عملکرد بیولوژیک در تاریخ کاشت ۲۹ اسفند به بالابودن اجزای تشکیل‌دهنده عملکرد بیولوژیک در نخود در این تاریخ مربوط است. چنانچه ملاحظه می‌شود، بالاترین تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن۱۰۰دانه در زمان کاشت ۲۹ اسفند به دست آمد. اجزای مذکور نقش مؤثری در شکل‌گیری عملکرد بیولوژیک نخود دارند. همچنین با افزایش طول دوره رشدی گیاه، بر سطح سبزینه و سطح فتوسنتزکننده گیاه افزوده شده و گیاه مقدار زیست‌توده بیشتری تولید خواهد کرد.

Farnia & Moradi (2015) در مطالعه بررسی واکنش ارقام نخود دیم به زمان کاشت در شرایط کرمانشاه نشان دادند که در تاریخ کشت اول و دوم، رقم هاشم و در تاریخ کشت سوم، رقم آزاد دارای بالاترین میزان زیست‌توده و عملکرد دانه بودند و بیشترین عملکرد دانه (۲۴۹۰ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت دوم در رقم هاشم و کمترین عملکرد دانه (۱۲۶۰ کیلوگرم در هکتار) در همین رقم در تاریخ کاشت سوم به دست آمد که ۴۹/۳ درصد عملکرد دانه کمتری نسبت به تاریخ کاشت دوم داشت. همچنین در تحقیق آن‌ها رقم ILC482 در تاریخ کاشت دوم عملکرد دانه بیشتری داشت، در حالی‌که در تاریخ‌های کاشت زودتر و دیرتر، عملکرد دانه کمتری نسبت به تاریخ کاشت دوم حاصل شد. Vaghar *et al*, (2008) سه

تاریخ کاشت ۲۰ آبان، ۲۰ آذر و ۲۰ اسفند را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که با تأخیر در کاشت سرعت رشد نسبی گیاه و وزن خشک اندام هوایی کاهش یافت. آن‌ها اظهار داشتند که علت این امر را می‌توان به تنش خشکی در انتهای فصل مربوط دانست، به طوری‌که در اثر خشکی رقابت گیاهان برای کسب آب و مواد غذایی بیشتر شده و در نتیجه میزان فتوسنتز خالص و در نهایت سرعت رشد نسبی گیاه کاهش می‌یابد.

در مطالعه Mousavi *et al*, (2005) کاشت زودهنگام نخود بر عملکرد بیولوژیک در نخود افزود که همسو با نتایج تحقیق حاضر است. آن‌ها پایین‌بودن تولید بیوماس نخود در کشت بهاره را به کوتاه‌بودن طول دوره رشد و مواجهه با دماهای بالا در اواخر فصل بهار نسبت دادند. در مطالعه تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت (پاییزه، زمستانه و بهاره) بر روی ارقام نخود کابلی مشاهده شد که با تأخیر در زمان کاشت و مصادف شدن مرحله پرشدن دانه با تنش خشکی و درجه‌حرارت‌های نسبتاً بالا در انتهای فصل رشد، تولید زیست‌توده و عملکرد دانه نخود به ترتیب به میزان ۶۶ و ۸۹ درصد کاهش یافت. بر اساس اظهار نظر این محققان کاهش عملکرد عمدتاً به دلیل کاهش تعداد غلاف در بوته و کاهش وزن۱۰۰دانه بوده است (Mousavi & Pezeshkpoor, 2006). بالابودن عملکرد بیولوژیک در رقم ILC482 را می‌توان به خصوصیات ژنتیکی این رقم همانند تعداد غلاف، تعداد دانه در بوته و وزن۱۰۰دانه نسبت داد. ارقامی که عملکرد بیولوژیکی بالایی دارند، پتانسیل بهتری برای تولید عملکرد دانه از خود نشان می‌دهند (Sharma *et al.*, 2008).

Majnoonhosseini & Hamzei (2011) تأثیر تاریخ‌های کاشت زمستانه و بهاره نخود را در منطقه همدان مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد لاینILC482 با متوسط عملکرد ۱۰۴۵ کیلوگرم دانه و ۲۳۸۵ کیلوگرم ماده خشک در هکتار در هر دو تاریخ کاشت نسبت به سایر ارقام، برتری داشت.



شکل ۹- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین عملکرد بیولوژیک نخود در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

Fig. 9. Interaction of cultivar and planting time on mean of biological yield in 2018-2019 growing season

عملکرد دانه

مقایسه میانگین تیمارهای اثر متقابل رقم و زمان کاشت از لحاظ اثر بر عملکرد دانه نشان داد دو رقم ILC482 و پیروز کاشته‌شده در تاریخ ۲۹ اسفند به ترتیب با متوسط ۴۶/۷۶±۱۳۹۷/۴ و ۴۸/۲۵±۱۳۸۴ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند و کمترین مقدار صفت مذکور نیز با میانگین ۲۹/۱۸±۳۶۰/۶ کیلوگرم در هکتار به رقم پیروز کاشته‌شده در زمان ۳۱ فروردین اختصاص یافت. مقایسه میانگین ارقام همچنین نشان داد به‌تأخیرانداختن کشت از ۲۹اسفند به ۳۱ فروردین در ارقام گریت، بیونیج، ILC482 و پیروز عملکرد دانه را به صورت معنی‌داری کاهش داد، درحالی

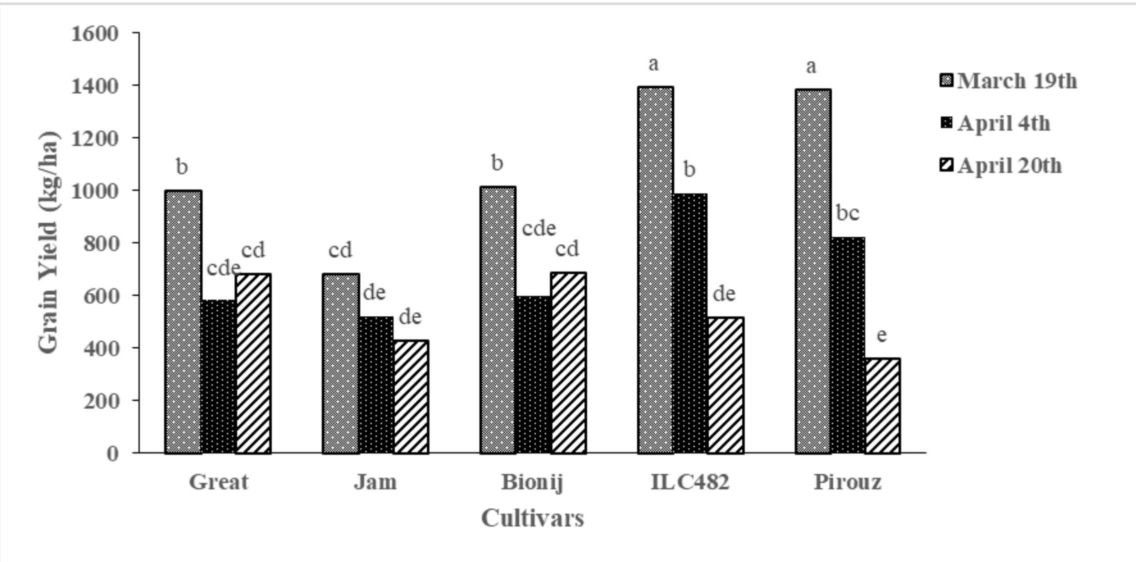
که عملکرد دانه در رقم جم واکنشی به تغییر در تاریخ کاشت نشان نداد (شکل ۱۰).

علاوه بر رقم، تاریخ کاشت نقش مهمی را در افزایش عملکرد گیاهان زراعی بر عهده دارد. انتخاب تاریخ کاشت مناسب یکی از مهم‌ترین روش‌های دستیابی به عملکرد بالا در گیاهان زراعی می باشد. تاریخ کاشت زودهنگام در گیاهان موجب افزایش دوام سطح برگ و جذب آب در طی دوره‌های بحرانی بین ظهور جوانه‌های گل و گل‌دهی می‌شود و تعداد بذور در واحد سطح را بدون کاهش وزن آن‌ها افزایش داده و منجر به افزایش عملکرد می‌گردد (Barros *et al*., 2004). تاریخ کاشت نقش مهمی در تعیین عملکرد دانه و کیفیت آن در مناطق با طول دوره رشد کوتاه دارد. محققان گزارش نموده اند که کاهش عملکرد در تاریخ‌های کاشت دیرهنگام در ابتدا به‌دلیل کاهش تعداد غلاف در واحد سطح و وزن دانه‌ها است، زیرا تأخیر در کاشت، اندازه گیاه را قبل از شروع مرحله رویشی کاهش می‌دهد.

Kobrai *et al*, (2010) در مطالعه اثر رقم و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات کمی در نخود زراعی گزارش کردند با تأخیر در کاشت، از عملکرد دانه کاسته شد، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد به تاریخ کاشت پانزدهم اسفندماه و کمترین عملکرد به تاریخ کاشت پانزدهم‌فروردین ماه تعلق داشت، ضمن این‌که رقم آرمان با عملکرد ۱۰۶۷/۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را در بین ارقام مورد بررسی به خود اختصاص داد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

با توجه به این‌که لاروهای مگس مینوز از برگ نخود تغذیه می‌کنند و در لایه اپیدرمی برگ کانال‌هایی را حفر می نمایند، در صورت حمله شدید این آفت نرخ خسارت به ۸۶ تا ۹۳ درصد خواهد رسید. این آفت با تخریب برگ‌ها منجر به تخریب بافت کلروفیل برگ می‌شود و میزان فتوسنتز برگ را کاهش داده موجب کاهش عملکرد دانه در نخود می‌شود (Vishwanath & Agrawal, 1982).

Farnia & Moradi (2015) در طی تحقیقات خود اثر رقم و زمان کاشت بر عملکرد دانه در نخود را معنی‌دار گزارش نمودند. آن‌ها اظهار داشتند در دو رقم ILC482 و هاشم تأخیر در تاریخ کاشت به صورت معنی‌داری از عملکرد این ارقام کاست. بالابودن عملکرد دانه در رقم ILC482 می‌تواند به دلیل مقاومت آن‌ها به آفت مینوز نخود و همچنین تنوع ژنتیکی و شرایط محیطی در این ارقام باشد. مقدار ماده خشک تولیدی، مقدار نیتروژن تولیدی و عملکرد دانه بسته به نوع ژنوتیپ و شرایط محیطی متغیر است (Evans *et al*., 1989). در مطالعه Kobrai *et al*, (2010) عملکرد دانه با تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف در ساقه اصلی و تعداد دانه در شاخه فرعی همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد.



شکل ۱۰- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین عملکرد دانه نخود در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷

Fig. 10. Interaction of cultivar and planting time on mean of grain yield in 2018-2019 growing season

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان اظهار داشت که هرچند کاشت در زمان ۲۹ اسفند بالاترین میزان برگ‌های آلوده را به خود اختصاص داد، اما به دلیل افزایش طول دوره رشد و مکانیسم جبرانی، گیاه توانست علاوه بر تحمل آفت بالاترین عملکرد و اجزای عملکرد را به خود اختصاص دهد. همچنین در بین ارقام مورد بررسی، رقم ILC428 با توجه به ماهیت ژنتیکی و خصوصیات مورفولوژیک بوته کمتر مورد حمله آفت قرار گرفته و علاوه بر آلودگی کمتر، بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد و به عنوان مقاوم‌ترین رقم نسبت به مگس مینوز برگ نخود شناخته شد.

منابع

1. Abhilasha., C.R., and Shekharappa, N. 2017. Incidence of sucking pest complex and leaf miner at different sowing dates in pea (*Pisum sativum* L.). The Bioscan 12(1): 189-192.
2. Barros, F.C., Carvalho, M., and Basch, G. 2004. Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. European Journal of Agronomy 21(3): 347-356.
3. Bijjur, S., and Verma, S. 1995. Effect of abiotic factors on the pest of pea and natural enemies. Indian Journal of Entomology 57(3): 233-239.
4. Capinera, J.L. 2001. Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, pp. 197-205.
5. Datta, S.K. 2004. Rice Biotechnology: A need for developing countries. The Journal of Agrobiotechnology Management and Economics 7(1&2): 31-35.
6. El Bouhssini, M., Mardini, K., Malhotra, R.S., Joubi, A., and Kagka, N. 2008. Effects of planting date, varieties and insecticides on chickpea leaf miner (*Liriomyza cicerina* R.) infestation and the parasitoid *Opius monilicornis* F. Crop Protection 27(6): 915-919.
7. Evans, J., O'Connor, G.E., Turner, G.L., Coventry, D.R., Fettell, N., Mahoney, J., Armsrong, E.L., and Walsgott, D.N. 1989. N_2 fixation and it value to soil N increase in lupin, field pea and other legumes in southeastern Australia. Australian Journal of Agriculture Research 40: 791-805.
8. Farnia, A., and Moradi, S. 2015. Investigation of the reaction of rainfed chickpea cultivars to planting time in Kermanshah. Journal of Apllied Research of Plant Ecophysiology 2(1): 47-64. (In Persian with English Summary).
9. Fallah, S., Ehsanzadeh, P., and Daneshvar, M. 2005. Grain yield and yield components in three chickpea genotypes under dryland conditions with and without supplementary irrigation at different plant densities in Khorram-Abad, Lorestan. Iranian Journal of Agriculture Science 36(3): 719-731. (In Persian with English Summary).
10. Fazeli, M.J., and Honarparvaran, M.A. 1995. Investigation of the biology of chickpea leaf-miner, *Liriomyza congesta* and the effect of planting dates on its control. 12th Iranian Plant Protection Congress, Karaj. (In Persian with English Summary).
11. Kang, L., Cheng, B., Wei, J.N., and Xian, L.T. 2009. Roles of thermal adaptation and chemical ecology in *Liriomyza* distribution and control. Annual Review of Entomology 54: 127-145.
12. Khan, A., Ali Khan, I., and Habib, K. 2015. Response of pea varieties to insect pests in Peshawar. Journal of Entomology and Zoology Studies 3(3): 403-407.
13. Kobrai, S., Shams, K., and Pazoki, A. 2010. Effect of cultivar and sowing date on grain yield and quantitative traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Journal of Agriculture and Plant Breeding 6(2): 53-64. (In Persian with English Summary).
14. Krouma, A. 2010. Plant water relations and photosynthetic activity in three Tunisian chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes subjected to drought. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 34: 257-264.
15. Leibee, G.L. 1984. Influence of temperature on development and fecundity of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) on celery. Environmental Entomology 13: 497-501.
16. Majnoun Hosseini, N., and Hamzeii, R. 2011. Effect of winter and spring planting time on yield and yield components of chickpea at dry land conditions. Iranian Journal of Pulses Research 1(2): 59-68. (In Persian with English Summary).

17. Malazadeh, H., Ghassemi-Kahrizeh, A., and Hossein Zadeh, A. 2020. Study on the effect of cultivar and planting time on density and damage of chickpea pod borer, *Heliothis viriplaca* Hufnagel (Lep.: Noctuidae) in the Bukan region, West Azerbaijan province. Iranian Journal of Plant Protection Science 51(2): 209-220. (In Persian with English Summary).
18. Mousavi, S.K., and Ahmadi, A. 2009. Response of weed society and their interference with sowing date on lens cultivars in Khoramabad dryland condition. Electronic Journal of Plant Production 2: 111-128. (In Persian with English Summary).
19. Mousavi, S.K., Pezeshkpoor, P., and Shahverdi, M. 2005. Evaluation of the effect of planting date and dryland chickpea cultivar on weed interference. The First National Conference on Beans. Mashhad, 19 and 20 November.
20. Mousavi, S.K., and Pezeshkpoor, P. 2006. Evaluation of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars response to sowing date. Iranian Journal of Field Crops Research 4(1): 141-154. (In Persian with English Summary).
21. Murphy, S.T., and Lasalle, J. 1999. Balancing biological control strategies in the IPM of new world invasive *Liriomyza* leaf miners in field vegetable crops. Biocontrol News and Information 20: 91-104.
22. Nematollahi, M.R., Jalali, S., and Farhadi, A. 2007. Effect of planting date and polyethylene mulches in low tunnel culture of cucumber on vegetable leafminer (*Liriomyza sativae*) and downy mildew (*Pesudoperonospora cubensis*) in Esfahan. Pajouhesh and Sazandegi 77: 49-54.
23. Nouri, P., and Shahryari, D. 1985. Pests, Diseases and Weeds of Food Legumes in Iran. Pests and Diseases Research Institute. 78 p.
24. Pachepsky, Y., Rawls, W.J. 2004. Development of Pedotransfer Functions in Soil Hydrology. Developments in Soil Science, 30. Elsevier: Amsterdam.
25. Palumbo, J.C. 1995. Developmental rate of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) on lettuce as a function of temperature. Southwestern Entomology 20: 461-465.
26. Parrella, M.P. 1987. Biology of *Liriomyza*. Annual Review of Entomology 32: 201-224.
27. Parsa, M., and Bagheri, A. 2008. Beans. Jihad Daneshgahi Mashhad, Iran.
28. Parvin, S., Abdul Latif, M., and Ali, M. 2017. Host preference and infestation intensity of vegetable leaf miner, *Liriomyza* spp. MSc. Thesis. Sher-e-Bangla Agricultural University, Dhaka.
29. Poma, I., Sarno, R., Noto, F., and Zora, D. 1990. Effects of sowing date on yield and quality characteristics of chickpea. Informatore-Agraio 46(40): 53-55.
30. Pedigo, L.P. 2002. Entomology and Pest Management. Prentice-Hall, New Jersey.
31. Ranjbar, M., and Shams, G. 2009. Applications of nanotechnology. Green Environment (Sabz Zist) 2(3): 28-30.
32. Rezvani Moghadam, P., and Sadeghi Samarjan, R. 2008. Effect of sowingdates and different irrigation regimes onmorphological characteristics and grain yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) (cultivar ILC 3279). Iranian Journal of Field Crop Research 6(2): 315-325. (In Persian with English Summary).
33. Sadeghipour, O., and Aghaei, P. 2012. Comparison of autumn and spring sowing on performance of chickpea (*Cicer arietinum* L.) varieties. International Journal of Biosciences 2: 49-58.
34. Saeed, M., Naz, F., Ahmed, S., and Aaqeel, M. 2003. Studies on level of infestation of pea leaf miner *Chromatomyia horticola* Goureau (Agromyzidae: Diptera) on pea crop in selected areas of NWFP, Pakistan. Pakistan Entomology 25(2): 227-230.
35. Sen, A., and V.K. Sehgal, 1995. Resist ance in peas, *Pisum sativum* L. against pea leaf miner, *Chromatomyia horticola* Goureau (Diptera: Agromyzidae): biology, feeding and ovipositional preferences. Insect Science and Its Application 14(2): 185-191.
36. Sharma, H.C., Rajeev, V., Gaur, P.M., and Gowda, C.L.L. 2008. Potential for using morphological, biochemical and molecular markers for resistance to insect-pests in grain legumes. Journal of Food Legumes 21: 211-217.
37. Singh, H., and L. Saravanan. 2008. Seasonal incidence and management of pea leaf miner *Phytomyza horticola* Goureau infesting pea. International Journal of Plant Protection 1(2): 33-37.
38. Smith, C.M. 2005. Plant Resistance to Arthropods. Springer Publishers, Netherlands, 423 p.
39. Sohi, A.S., Mann, H.S., Singh, J., Singh, B., and Dhaliwal, C.S. 1994. Attack of serpentine leaf miner, *Liriomyza trifolii* Burgess (Agromyzidae: Diptera) on cotton in Punjab-a new record. Journal of Insect Science 7: 1.

40. Toker, C., Canci, H., and Siddique, K.H.M. 2010. Nutrient disorders. In: W. Chen, H.C. Sharma and F.J. Muehlbauer (Eds.). Compendium of Chickpea and Lentil Diseases and Pests. APS Press, Minnesota, p. 126-131.
41. Vaghar, M., Nourmohammadi, G., Shams, K., Pezeki, A., and Kobraee, S. 2008. Study on effect of sowing date on physiological indices of dryland chickpea cultivars in Kermanshah. Journal of Plant and Bioecology 20: 104-114.
42. Vishwanath R., and Agarwal, R.A. 1982. Hand Book on Insect Pests of Crops and their Control. Bharti publications, Delhi.
43. Zahiri, B., Moharramipour, S., Talebi A.A., and Fathipour. Y. 2003. Antixenosis resistance of bean varieties to leaf miner *Liriomyza sativae* (Dip.: Agromyzidae) in growth chamber. Journal of Entomological Society of Iran 23(2): 59-75. (In Persian with English Summary).

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 12, No. 2, December 2021, p. 165-182 (Original Research Article)

The effect of cultivar and planting date on density and damage of chickpea leaf-miner (*Liriomyza congesta* Becker) in the Oshnavia region, West Azarbaijan province, Iran

Abbasi[1], Najmuddin; Ghassemi-Kahrizeh[2*], Akbar; and Hosseinzadeh[3], Abbas

1. MSc. Graduated, Department of Plant Protection, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran; mosashno17@yahoo.com
2. Assistant Professor, Department of Plant Protection, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran
3. Assistant Professor, Department of Plant Protection, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran; abas1354@yahoo.com

Received: 13 February 2021; **Revised:** 6 May 2021
Accepted: 21 May 2021; **Available Online:** 22 December 2021

DOI: 10.22067/ijpr.v12i2.2102-1002

How to cite this article:
Abbasi, N., Ghassemi-Kahrizeh, A., and Hosseinzadeh, A. 2021. The effect of cultivar and planting date on density and damage of chickpea leaf-miner (*Liriomyza congesta* Becker) in the Oshnavia region, West Azarbaijan province, Iran. Iranian Journal of Pulses Research 12(2): 165-182.

Introduction

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is one of the most important plants in the legume family, which is very important in the diet. Chickpea leaf-miner, (*Liriomyza congesta,* Becker) is one of the most important chickpea pests. Chickpea leaf-miner fly indirectly reduces the yield of chickpea by feeding on chickpea leaves. The amount of damage of chickpea leaf miner is not completely known due to its indirectness. Chickpea leaf miner fly has 3-4 generations per year and spends the winter as a pupa at a depth of 5-6 cm in the soil. The management of the leaf miner flies of the Agromyzidae family has been the subject of extensive scientific research for many years. Many chemical and botanical insecticides have been studied to control of leaf miner flies and are now widely used by farmers around the world. Today, the indiscriminate use of pesticides has created many problems and their effectiveness has been severely reduced due to improper use, adverse effects on natural enemies, and the development of resistance among populations of leaf miner flies. Management control is one of the most effective and simple methods used in integrated pest management. In this control method, by changing the planting date, planting density and using resistant cultivars, the compatibility of pest biology with plant phenology is disturbed and the establishment of the pest on the host plant is prevented. Changing the planting date causes no synchronization between the critical growth stage of the plant and the damaging stage of the pest and it delays the establishment of the pest on the plant, also reduces the reproduction and survival of the pest and the damage of the pest on the sensitive growth stage of the plant. Considering that the cultivation of chickpeas in the drylands of the south of West Azerbaijan province after wheat is of great importance, attention to its important pests, especially leaf miner fly and non-chemical methods to control this pest by changing the cultivars and planting times was one of the necessities of this research.

[*] **Corresponding Author:** ghassemikahrizeh@gmail.com

Materials and Methods

In order to study the effect of cultivar and planting date on control of chickpea leaf-miner, an experiment was conducted as factorial based on randomized complete block design with three replications in Oshnavia, west Azarbaijan province at the field conditions during 2018-2019. The first factor was chickpea cultivars including Bionij, Grit, Jam, ILC482 and Pirouz, and the second factor was three planting times on March 19, April 4 and April 20. Traits of plant infestation, number of larvae per plant, leaves infestation, number of pods per plant, number of seeds per plant, 100-seed weight, biological yield and grain yield were evaluated. The data analysis of variance was performed using SAS 9.2 software. Means were also compared by LSD (Last Significant Difference) test at 5% probability level and the figures were drawn with Excel 2013.

Results and Discussion

Analysis of variances showed that there were significant differences between different cultivars ($p<0.05$) and different planting times ($p<0.01$) for all studied traits. Interaction of cultivar and planting time were significant on all studied traits other than the number of infested plants and percent of infested plants ($p<0.05$). The highest number of infested plants (17.77±1.84%), number of larvae per plants (4.66±0.38 larvae), percentage of infested leaves (11±0.58%) and the lowest number of seeds per plant (20±0.58 seeds) and 100 seed weight (16.66±0.88 g) were found in Jam cultivar. The highest number of pods per plant (19.66±2.19 pods), number of seeds per plant (26±1.53 seeds), 100 seed weight (33±1.30 g), biological yield (2547.3±158.57 $kg.ha^{-1}$) and grain yield (1397.4±46.76 $kg.ha^{-1}$) and the lowest percentage of infested plants (7.4±0.61%) was observed in ILC428 cultivar.

Conclusion

In the present study, March 19 was the best planting time and ILC482 was the most resistant and high yielding cultivar. Therefore, setting the planting time and using resistant cultivars can effectively control leaf-miner chickpea. According to the results of the present study, although the highest percentage of infested leaves was observed on March 19, however, the plant had the highest yield and yield components due to the increase in the length of the growth period and the compensatory mechanism of the plant and pest tolerance.

Keywords: Chickpea leaf-miner، Cultivar، Grain yield، Resistance